

Інформаційні технології в науці, виробництві та підприємстві

Київський національний університет технологій та дизайну

7. Scherban V.Yu., Murza N.I., Kirichenko A.N., Melnik G.V., Sholudko M.I. Co-operating of textile filaments with sending large curvature in the case of presence of radial scope. Khmelnytskyi. Herald of Khmelnytskyi national university. Technical sciences. Khmelnytskyi.2018.Volume 259. Issue 2. pp.12-16.

ЩЕРБАНЬ В. Ю., ТРОХИМЕНКО О. О.

АЛГОРИТМІЧНІ І ПРОГРАМНІ КОМПОНЕНТИ СИСТЕМИ РОЗРАХУНКУ НАВАНТАЖЕНЬ В ЖОРСТКІЙ НА ВИГІН НИТКИ ПОСТІЙНОЇ КРИВИНИ

SCHERBAN V.YU., TROXIMENKO A.A.

ALGORITHMIC AND PROGRAMMATIC COMPONENTS OF SYSTEM OF CALCULATION OF LOADING ARE IN HARD ON BEND OF FILAMENT OF PERMANENT CURVATURE

At rounding a filament that moves the areas of immobile cylindrical surface for the lines of contact arise up forces of friction. In the consequence of it drew on in an anchorwoman to of filament more than in slave. Conformity to law of change of pull along the line of skidding for the case of absolutely flexible filament was set before. In the known works influence is determined on the pull of filament her inflexibility on a bend on the basis of power method. It is set that the change of curvature of outbowed to the landmark filament is conditioned only by an action curve what to the moment. It is well-proven that a filament that slides on the area of immobile cylindrical surface in the zone of points of running-on and running back has deformation of change, and on the areas of contact is in a state of clean bend. Got equalization for determination of pull of filament, taking into account inflexibility on a bend, at co-operating with the cylindrical directing surface of large curvature.

Keywords: cylindrical surface, forces of friction, inflexibility of filament on a bend.

Вступ

При огинанні ниткою, що рухається ділянки нерухомої циліндричної поверхні по лінії контакту виникають сили тертя[2-6]. В наслідок цього натяг в ведучій гилці нитки більше ніж в веденій гилці. Закономірність зміни натягу вздовж лінії ковзання для випадку абсолютно гнучкої нитки була встановлена раніше[5-7]. В відомих роботах визначається вплив на натяг нитки її жорсткість на вигин на основі енергетичного методу[1-7]. Встановлено, що зміна кривини вигнутої вісі нитки обумовлена тільки дією вигинаючого моменту M . При цьому, використовують для зрощення потенційної енергії деформування нитки залежність

$$dU = \frac{1}{2} M d\varphi, \quad (1.1)$$

де dU - зрощення потенційної енергії деформування нитки;

$d\varphi$ - елементарний кут охоплення ниткою напрямної.

Основна частина

Рівняння (1.1) може використовуватися лише у випадках малих пружних деформацій. Однак, при вигинанні нитки на достатньо великому куті охоплення це припущення не може використовуватися. Приймемо

наступні позначення (рис.1.1): R - радіус циліндра; φ - координатний кут, який відраховується від вертикальної вісі; φ_0, φ_1 - кути, які відповідають точкам сходу та входу нитки на циліндричну поверхню; T_0, T_1 - натяг гілок нитки при сході та вході на напрямну поверхню.

На рис.1.2 зображені сили, які діють на елемент вигнутої вісі нитки: M - момент, що вигинає нитку; N - нормальне зусилля; Q - зусилля, що діє в перетині нитки; p - сили тертя; q - поточні сили тиску на поверхню нитки з боку циліндра, які обумовлені натягом.

Закон зміни функції $q(\varphi)$ на початку невідомий. Складемо рівняння рівноваги елемента нитки. Для цього спроектуємо всі сили на напрями осей n, t та обчислимо момент всіх сил відносно точки В.

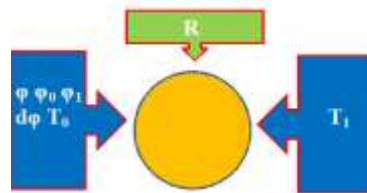


Рис.1.1.

Отримаємо

$$\begin{aligned}\frac{dQ}{d\varphi} &= N - qR, \\ \frac{dN}{d\varphi} &= -Q - fqR, \\ \frac{dM}{d\varphi} &= QR\end{aligned}\quad (1.1)$$

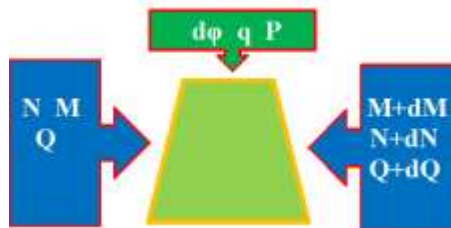


Рис.1.2.

Коли припустити, що кожна ділянка вигнутої осі знаходиться в стані чистого вигину, то повинна виконуватися умова

$$\frac{1}{R} = \frac{M}{EI}, \quad (1.2)$$

де E - модуль пружності нитки на вигин;

I - осьовий момент інерції перетину.

Підставляючи це рівняння в рівняння (1.1), отримаємо диференціальне рівняння

$$\frac{dN}{d\varphi} = -fN. \quad (1.3)$$

Наближене аналітичне вирішення рівняння (1.3) може бути знайдено методом послідовного наближення. За перше наближення для N та q приймаємо функції (1.1) та (1.2), які підходять для випадку абсолютно гнучкої нитки. Коли значення функції (1.3) підставити в праву частину рівняння (1.1) та виконати диференціювання, то отримаємо рівняння для визначення другого наближення функції N

$$\frac{d^2 N}{d\varphi^2} - \alpha^2 \frac{dN}{d\varphi} = f(f^2 + \alpha^2) T_0 e^{-f\varphi} e^{f\varphi_0}. \quad (1.4)$$

Перший інтеграл рівняння (1.4) має вигляд

$$\frac{d^2 N}{d\varphi^2} - \alpha^2 \frac{dN}{d\varphi} = -(f^2 + \alpha^2) T_0 e^{-f\varphi} e^{f\varphi_0} + C_1, \quad (1.5)$$

де C_1 - довільна постійна інтегрування.

Загальне рішення цього рівняння буде мати вигляд

$$N = C_2 e^{\alpha\varphi} + C_3 e^{-\alpha\varphi} - \frac{C_1}{\alpha^2} - \frac{1 + \chi^2}{1 - \chi^2} T_0 e^{f\varphi_0} e^{-f\varphi}.$$

Висновки

1. Доведено, що нитка, яка ковзає по ділянці нерухомої циліндричної поверхні, в зоні точок набігання та збігання, має деформацію зсуву, а на ділянках контакту знаходиться в стані чистого вигину.
2. Отримане рівняння для визначення натягу нитки, з урахуванням жорсткості на згин, при взаємодії з циліндричною напрямною поверхнею великої кривини.

Література

1. Scherban V.Yu., Murza N.I., Kirichenko A.N., Melnik G.V., Sholudko M.I. Determination of friction coefficient factor for rings and tubular trailers of thread of knitted machines. Khmelnytskyi. Herald of Khmelnytskyi national university. Technical sciences. Khmelnytskyi. 2017. Volume 255. Issue 6. pp.23-27.
2. Scherban V.Yu., Murza N.I., Kirichenko A.N., Melnik G.V., Sholudko M.I. Determination of tension at its interaction with tubular guides. Khmelnytskyi. Herald of Khmelnytskyi national university. Technical sciences. Khmelnytskyi. 2018. Volume 257. Issue 1. pp.213-217.
3. Scherban V.Yu., Sholudko M.I., Kolisko O.Z., Kalashnik V.Yu.. Optimization of the process of interaction of a thread with guides, taking into account the anisotropy of frictional properties. Khmelnytskyi. Herald of Khmelnytskyi national university. Technical sciences. Khmelnytskyi. 2015. Volume 225. Issue 3. pp.30-33.

4. Scherban V.Yu., Kalashnik V.Yu., Kolisko O.Z., Sholudko M.I.. Investigation of the influence of the thread material and the anisotropy of friction on its tension and the shape of the axisю. Khmelnytskyi. Herald of Khmelnytskyi national university. Technical sciences. Khmelnytskyi.2015.Volume 223. Issue 2. pp.25-29.

5. Scherban V.Yu., Murza N.I., Kirichenko A.N., Sholudko M.I.. Comparativеc analysis of work of natyazhiteley of filament of textile machines. Khmelnytskyi. Herald of Khmelnytskyi national university. Technical sciences. Khmelnytskyi.2016.Volume 243. Issue 6. pp.18-21.

6. Scherban V.Yu., Murza N.I., Kirichenko A.N., Sholudko M.I.. Overall performance of compensators of the filament of knitted cars. Khmelnytskyi. Herald of Khmelnytskyi national university. Technical sciences. Khmelnytskyi.2017.Volume 245. Issue 1. pp.83-86.

7. Scherban V.Yu., Murza N.I., Kirichenko A.N., Melnik G.V., Sholudko M.I.. Co-operating of textile filaments with sending large curvature in the case of presence of radial scope. Khmelnytskyi. Herald of Khmelnytskyi national university. Technical sciences. Khmelnytskyi.2018.Volume 259. Issue 2. pp.12-16.

ЩЕРБАНЬ В. Ю., РОСІНЕЦЬ І. П.

**АЛГОРИТМІЧНІ І ПРОГРАМНІ КОМПОНЕНТИ СИСТЕМИ
ВИЗНАЧЕННЯ, НА ОСНОВІ ІНТЕРПОЛЯЦІЇ ТА АПРОКСИМАЦІЇ,
НАТЯГУ НИТКИ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ДІАМЕТРА БОБІНИ**

SCHERBAN V.YU., ROSINECH I.P.

**ALGORITHMIC AND PROGRAMMATIC COMPONENTS OF SYSTEM DETERMINATION, ON
BASIS OF INTERPOLATION AND APPROXIMATION, PULL OF FILAMENT DEPENDING ON
DIAMETER OF BOBBIN**

There is stability of her pull the basic technological requirements that behave to the serve of filament in the knitting system of knitting machine. Through inevitable overbalanced filaments from the already formed loops in the new vibrations of pull of filament causes the unevenness of loop structure of the knitted fabric that is produced. It is in addition, desirable, that the serve of filament flowed at a minimum possible pull. Her precipice will be mionectic in this case.

At the use of interpolation formulas of Lagrange a defect is then, that for the achievement of desirable exactness it is necessary in good time to elect a degree to the polynomial. In other interpolation formulas a degree to the polynomial grows with every additional member, that add to the row, and that can be torn, when additional members become insignificant (after the requirement of exactness). Therefore the interpolation polynomial of Newton is used in this work.

Keywords: stability of pull, unevenness of loop structure, formula of Lagrange.

Вступ

Основним технологічним вимогам, які ставляться до подачі нитки в в'язальну систему трикотажної машини, є стабільність її натягу[1-7]. Через неминучий перетяг нитки з уже сформованих петель в нові коливання натягу нитки викликає нерівномірність петельної структури трикотажу що